

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 39 37 069 C 2

51 Int. Cl.⁷:
B 31 B 23/10
B 31 B 1/10

21 Aktenzeichen: P 39 37 069.0-27
22 Anmeldetag: 7. 11. 1989
43 Offenlegungstag: 10. 5. 1990
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 13. 7. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
267866 07. 11. 1988 US

73 Patentinhaber:
FMC Corp., Chicago, Ill., US

74 Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 81679
München

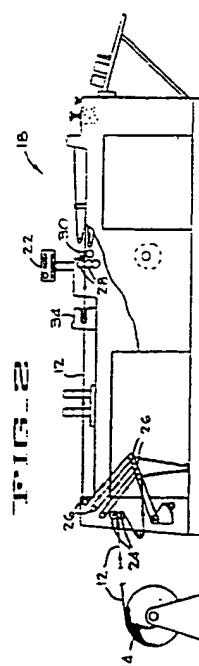
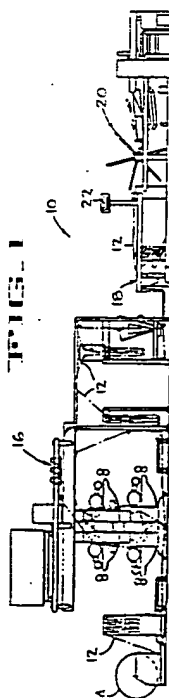
72 Erfinder:
Bauknecht, Donald J., Green Bay, Wis., US

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE-OS 20 02 445
EP 02 65 208 A2
EP 00 23 117 A1

54 Verfahren und Vorrichtung zum Ausgleich von Vorschubabweichungen in beiden Richtungen bei
taktgeführten Materialbahnen

57 Verfahren zum Steuern des Betriebs einer Kunststoff-
beutel-Herstellmaschine, bei welcher eine Kunststoff-
bahn (12) mit in regelmäßigen Abständen aufgedruckten
Indexmarken (32, 32', 32'') um eine vorgewählte Vor-
schub- oder Zuglänge (DL) gefördert und danach ange-
halten wird, um die Kunststoffbahn (12) quer zur Förder-
richtung zu trennen und thermisch zu verschließen, um
einen Kunststoffbeutel herzustellen, wobei ein Sensor
(34) das Passieren einer Indexmarke (32') erfäßt, ein Si-
gnalgeber (42) Impulse zum Bestimmen der relativen Po-
sition der Indexmarke (32') liefert und eine Berechnungs-
einrichtung (56, 58, 60) die Position der Indexmarke (32')
bestimmt, dadurch gekennzeichnet, daß
der Sensor (34) die Indexmarke (32') an einem festgeleg-
ten Bezugspunkt erfäßt,
der Signalgeber (42) Daten zur Bestimmung des Abstan-
des (X) zwischen der Indexmarke (32') und dem Bezugspunkt
liefert, wenn die Kunststoffbahn (12) zum Trennen
und Verschließen angehalten wird,
die Berechnungseinrichtung (56, 58) den Ist-Abstand (PR)
zwischen benachbarten Indexmarken (32', 32'') und den
durchschnittlichen Ist-Abstand zwischen den Indexmar-
ken (32', 32'') über eine vorgewählte Anzahl aufeinander-
folgender Indexmarken (32, 32', 32'') errechnet, und die
Berechnungseinrichtung (60) eine anschließend vorge-
wählte Vorschub- bzw. Zuglänge (DL) im wesentlichen
dem durchschnittlichen Ist-Abstand zwischen den Index-
marken (32', 32'') zum Beseitigen einer Abweichung zwi-
schen dem Ist-Abstand und der Zuglänge gleichsetzt.



DE 39 37 069 C 2

DE 39 37 069 C 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern von Beutelherstellmaschinen.

Es sind verschiedene Maschinen für die wirtschaftliche und schnelle automatische Herstellung von Plastikbeuteln bekannt. Generell arbeiten solche Maschinen so, daß sie vorgewählte Längen einer Kunststoffbahn von einer Vorratsrolle abziehen und diese dann quer durchtrennen und thermisch verschließen, um einen Beutel zu formen.

Häufig ist es gewünscht, auf den fertigen Beuteln Aufdrucke mit Etiketten, Anweisungen o. ä. grafischen Informationen vorzusehen. Hierzu wird die Kunststoffbahn in regelmäßigen Abständen bedruckt, und es ist erforderlich sicherzustellen, daß das Trennen und Verschweißen der Bahn genau an den Stellen oder Feldern zwischen den Aufdrucken erfolgt, um die genaue Platzierung des Aufdrucks auf dem Fertigbeutel zu gewährleisten.

Ein Verfahren zur Sicherstellung der exakten Trenn- und Schweißstellen ist der Vorschub der Bahn um vorgewählte Längen entsprechend dem Abstand der bedruckten Bereiche. Trotzdem können sich kleinere Abweichungen, die durch Streckung oder Schrumpfung der Bahn beim Bedrucken oder Auf- und Abwickeln von der Vorratsrolle auftreten können, akkumulieren, so daß sich größere Abweichungen während des Betriebs der Beutelherstellmaschine ergeben können.

Eine andere Methode zur Sicherstellung der exakten gewünschten Trenn- und Schweißstellen zwischen aufeinanderfolgenden bedruckten Bereichen besteht in dem Aufdrucken regelmäßig voneinander beabstandeter Indexmarken oder "Sichtmarken" auf der Materialbahn, bevor diese in die Beutelherstellmaschine eingegeben wird. Ein optischer Sensor erfaßt das Passieren jeder Indexmarke um eine vorgewählte Stelle und signalisiert der Maschine, anzuhalten sowie die Bahn zu trennen und zu verschweißen. Indessen ist es häufig erwünscht, zwischen solchen Indexmarken Aufdrucke zu platzieren. Um zu verhindern, daß andere Zeichen mit den Indexmarken verwechselt werden, wird der optische Sensor vorzugsweise nur über ein kurzes Intervall oder "Fenster" aktiviert, in dem das Erscheinen der Indexmarke erwartet werden kann. Dieses Verfahren ist wirksam bei der Korrektur kleiner systematischer Ausrichtfehler, wie bei Verlängerung oder Verkürzung des jeweiligen tatsächlichen Abstands zwischen den Indexmarken. Steigende Fehler können als Ergebnis unterschiedlicher Zugspannungen auftreten, wenn die Bahn von der Vorratsrolle auf- oder abgewickelt wird, und das kann dazu führen, daß die Indexmarken außerhalb des "Sichtfensters" geraten. Diese Fehlerart kann ein ungenaues Ausrichten des Aufdrucks auf den Fertigbeuteln verursachen.

In DE-OS-20 02 445 ist z. B. eine Einrichtung zum registerhaltigen Führen eines bedruckten Bandes in einer Beutelherstellmaschine mit einem Regler und Stellgliedern beschrieben, die bei einem überschrittenen Registerfehler eine Verstellung des Bandvorrugs bewirken. Einem ersten Stellglied ist dabei ein Signalzähler vorgeschaltet, der nach Eintreffen einer Anzahl von Signalen vom Regler ein Betätigungssignal dem Stellglied zuleitet.

In EP-A-0 023 117 ist ein Antriebssystem für Beutelherstellmaschinen für Kunststoff-, Papierbahnen oder ähnliches beschrieben. Ein elektrischer Schrittmotor wird dabei mikroprozessorgesteuert über ein vorgewähltes Programm für die Bewegung einer Materialbahn durch die Maschine.

In EP 0 265 208 A2 ist ein Streifenzufuhr- und Steuersystem beschrieben, bei welchem die Ausrichtung von Indexmarken, welche auf einem Material angeordnet sind, relativ zu einem anzuwendenden Werkzeug mittels eines optischen

Sensors zum Erfassen der Indexmarken, zu einem Materialpositioniersystem und zu einem entsprechenden Steuersystem realisiert wird, welches auf die Ausgabe des Sensors reagiert. Mit Hilfe des Positioniersystems soll das die Indexmarken tragende Material relativ zu dem Sensor eingestellt werden. Zur Positionierung und Repositionierung der entsprechenden Artikel ist ein Feld von entsprechenden Abtastensensoren vorgesehen. Das Material wird bis zu einer eigentlichen Bearbeitungsstelle vorgeschoben, an welcher markierte Teile des Materials in darunterliegende Öffnungen ausgestanzt werden. Bei dieser Materialvorschubbewegung handelt es sich um eine getrennte Bewegung von der Positionierung zur Registrierung. Aus mehreren Zyklen werden sich auf die Indexmarken beziehende Daten gemittelt, wobei das Material in einem Erfassungsbereich zyklisch vorwärts und rückwärts bewegt wird, die erfaßten Positionen jedesmal gespeichert werden und schließlich die Indexmarke an die gewünschte Stelle gebracht wird.

Im Hinblick auf den Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Beutelherstellmaschine und ein Verfahren zu deren Steuerung zu schaffen, mittels welcher bzw. mittels welchem eine exakte Ausrichtung von Aufdrucken auf Fertigbeuteln erzielbar ist und dadurch die Einrichtung zum termischen Verschließen exakter in den Verschließvorgang steuerbar ist, bevor das Beutelmaterial beginnt, sich zu bewegen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch eine Beutelherstellmaschine mit den Merkmalen gemäß Anspruch 5 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen definiert.

Die Erfindung schafft ein System zum Steuern des Betriebs einer Beutelherstellmaschine, bei welcher eine Kunststoffbahn mit in regelmäßigen Abständen aufgedruckten Indexmarken um vorgegebene Vorschubtakte gefördert wird und dann quer zur Transportrichtung durchtrennt und zu einem Beutel thermisch verschlossen wird. Das Steuersystem umfaßt Vorrichtungen zur Wahrnehmung des Passierens von Indexmarken an einer vorgegebenen Stelle. Andere Vorrichtungen schließen eine Einrichtung zur Bestimmung des Abstandes zwischen der Indexmarke und der vorgegebenen Stelle ein, wenn die Bahn zum Durchtrennen und Verschweißen angehalten wird. Das Steuersystem umfaßt weiterhin Vorrichtungen zur Durchführung folgender Funktionen: Bestimmen des Ist-Abstandes zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarken, Berechnen des durchschnittlichen Ist-Abstandes zwischen den Indexmarken über eine vorgegebene Anzahl aufeinanderfolgender Indexmarken und Einstellen der vorgewählten Vorschublänge, so daß sie im wesentlichen gleich dem tatsächlichen Durchschnittsabstand zwischen den Indexmarken ist.

Nachfolgend wird die Erfindung an Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Beutelherstellsystems einschließlich einer Maschine zur Herstellung von Kunststoffbeuteln aus einer Kunststoffbahn.

Fig. 2 eine vergrößerte Seitenansicht einer Beutelherstellmaschine,

Fig. 3 ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Steuersystems für den Betrieb der Beutelherstellmaschine.

Fig. 4 schematisch den Betrieb eines Steuersystems, wobei eine Kunststoffbahn in bezug auf einen optischen Sensor des Steuersystems dargestellt ist,

Fig. 5 ein anderes Blockdiagramm, in dem ein vergrößertes Detail des Steuersystems nach Fig. 3 dargestellt ist, und

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm zur Veranschaulichung des Betriebes des Steuersystems.

In Fig. 1 ist ein System 10 zum automatischen Herstellen von Kunststoffbeuteln aus einer endlosen Bahn 12 aus Kunststoff gezeigt. Das System 10 umfaßt eine die Bahn 12 haltende Vorratsrolle 14 und eine Druckmechanik 16 zum wiederholten Aufdrucken von Aufdrucken 17 (Fig. 4) in regelmäßigen Abständen auf die Bahn 12. Weiterhin weist das System 10 eine Maschine 19 zum Durchrennen und thermischen Versiegeln bzw. Verschweißen der Bahn 12 quer zur Transportrichtung, um einzelne Kunststoffbeutel zu schaffen, und eine Stapelmechanik 20 zum Stapeln der Beutel, die auf der Maschine 19 hergestellt worden sind, auf. Ein vom Bediener betreibbares Steuerpult 22 ermöglicht die Steuerungsüberwachung des automatischen Beutelherstellungssystems 10.

Nach Fig. 2 wird die Bahn 12 von der Vorratsrolle 14 abgezogen und in die Beutelherstellmaschine 18 geführt, wo sie zwischen einem Paar von Zuführrollen 24 gefördert wird. Nach dem Passieren der Zuführrollen 24 wird die Bahn 12 um eine Vielzahl von Leitrollen 26 geführt, welche für eine im wesentlichen konstante Zuführung der Bahn 12 sorgen. Nach den Leitrollen 26 passiert die Bahn 12 ein Paar Zugrollen 28, welche unmittelbar vor einem quer zur Förderrichtung angeordneten Trenn- und Schweißstab 30 angeordnet sind, welcher die Bahn 12 durchtrennt und verschweißt, um die einzelnen Beutel zu bilden.

Um eine exakte Ausrichtung der Verschweißung in bezug auf den Aufdruck 17 auf der Bahn 12 zu gewährleisten, ist eine Vielzahl von Indexmarken 32, 32' (Fig. 3) in regelmäßigen Abständen längs des Randes der Bahn 12 aufgedruckt. Ein optischer Sensor 34 nimmt das Passieren jeder Indexmarke 32, 32' photoelektrisch wahr. Weil die ebenfalls von dem optischen Sensor 34 erfassbaren Aufdrucke 17 häufig zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarken 32', 32" erscheinen, wird der optische Sensor 34 nicht ununterbrochen, sondern vielmehr nur während kurzer Zeitabstände aktiviert, während derer das Erscheinen einer Indexmarke zu erwarten ist. Deshalb fördert die Beutelherstellmaschine 18 die Bahn 12 jeweils um eine vorgewählte oder vorberechnete Länge DL, die in der gezeigten Ausführungsform im wesentlichen gleich dem Nominal-Abstand zwischen den Indexmarken 32', 32" ist, wie sie die Bedienungsperson in das Steuerpult 22 eingegeben hat, zu- oder abzüglich einer gemessenen Abweichung, die beim vorhergehenden Vorschub festgestellt wurde, und zuzüglich einer halben "Fenster"-Breite. Dadurch ist der optische Sensor 34 nur während eines vorgegebenen Abschnittes, z. B. während der letzten 12,7 mm jedes Vorschubs der Bahn 12 aktiviert. Auf diese Weise reagiert der optische Sensor nur auf Indexmarken 32, 32', 32", die innerhalb einer definierten Zone oder eines Kennungs-"Fensters" erscheinen.

Der tatsächliche Raum bzw. der tatsächliche Abstand zwischen den Indexmarken 32', 32" weicht aus einer Reihe von Gründen von dem Nominal-Abstand ab, der durch die Bedienungsperson in das Steuerpult 22 eingegeben wird. Beispielsweise können Dimensionsabweichungen durch den Druckvorgang selbst verursacht werden oder durch unterschiedliche Zugspannungen in der Bahn 12, wenn diese von der Vorratsrolle 14 abgezogen und durch das System 10 gefördert wird. Als Ergebnis können die Indexmarken 32, 32', 32" außerhalb des Kennungs-"Fensters" fallen und eine Falschausrichtung der Aufdrucke 17 auf den fertigen Beutel verursachen.

Nach einem Aspekt der Erfindung ist die Beutelherstellmaschine 18 mit einem Steuersystem 36 ausgerüstet, das automatisch jede steigende Abweichung des Ist-Abstandes zwischen den Indexmarken 32', 32" und der am Steuerpult 22 eingestellten Nominal-Vorschublänge ausgleicht.

Nach Fig. 3, 4 und 5 umfaßt das Steuersystem 36 das

Steuerpult 22 und den optischen Sensor 34. Die Beutelherstellmaschine 18 ist mit einem elektrischen Servomotor 38 ausgestattet, der mittels eines Riemens 40 oder einer ähnlichen Anordnung an die Zugrollen 28 angekoppelt ist. Das Steuersystem 36 umfaßt weiterhin einen Kodierer bzw. Signalgeber 42, der direkt an den Motor 38 angekoppelt ist und elektrische Impulse liefert, welche die Motorwellendrehzahl (z. B. 4000 Impulse pro Motordrehung) anzeigen. Die Signale des Signalgebers 42, des Steuerpultes 22 und des optischen Sensors 34 werden als Eingabedaten in den Zentralrechner 44 eingegeben. Dieser reagiert auf diese Eingabedaten durch Anweisungen an eine Motorsteuerung 46, den Motor 38 so anzutreiben, daß die Bahn 12 um einen ausreichenden Abschnitt nach vorne bewegt wird, um die gewünschte Lage der Indexmarken 32" in bezug auf den quer angeordneten Trenn- und Schweißstab 30 zu schaffen. Eine CPU 48 weist ein einstellbares Zählwerk 44a auf, welches die von dem Signalgeber 42 erzeugten Impulse zählt.

Nach einem anderen Aspekt der Erfindung arbeitet das Steuersystem 36 so, daß es den tatsächlichen Abstand zwischen einer vorgegebenen Anzahl aufeinanderfolgender Indexmarken 32', 32" erfaßt. In dem Fall, daß die tatsächlichen Abstände dahin tendieren, von den Soll-Abständen abzuweichen, ändert das Steuersystem 36 die Nominal-Abstände so, daß sie im wesentlichen gleich dem Durchschnitt der tatsächlichen erfaßten Abstände sind. Auf diese Weise stellt das Steuersystem 36 sicher, daß die Indexmarken 32, 32', 32" weiterhin innerhalb des Kennungs-"Fensters" erscheinen, selbst wenn die tatsächlichen Abstände zwischen den Indexmarken zu Abweichungen von den Nominal-Vorschüben tendieren.

Weil zusätzlich Aufdrucke 17 zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarken 32', 32" auftreten können, ist das direkte Erfassen der Abstände zwischen den Indexmarken unpraktisch; deshalb werden die tatsächlichen Abstände zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarken nach dem in Fig. 4 illustrierten Schema bestimmt. In Fig. 4 stellen die durchgezogenen Linien die Lagen des optischen Sensors und einer Indexmarke 32' während eines Beutel-Herstellvorganges dar, während die gestrichelten Linien die jeweilige Lage des optischen Sensors 34' und einer Indexmarke 32" während des unmittelbar vorhergehenden Beutel-Herstellvorganges darstellen. X kennzeichnet die Strecke, um welche der Vorderrand der Indexmarke 32' sich über den optischen Sensor 34 hinaus während des laufenden Beutel-Herstellvorganges bewegt, während Y die Strecke kennzeichnet, um welche der Vorderrand der vorhergehenden Indexmarke 32" über den Sensor 34 während des unmittelbar vorhergehenden Beutel-Herstellvorganges hinausgegangen ist. Die Strecken bzw. Abstände X und Y werden jeweils durch Zählen der Impulse bestimmt, die von dem Signalgeber zwischen dem Zeitpunkt, zu dem der Vorderrand der Indexmarke 32' bzw. 32" wahrgenommen wurde, und dem Zeitpunkt erzeugt werden, zu dem die Bahn 12 für den Trenn- und Verschweißvorgang angehalten wurde. Die verbleibende Strecke, d. h. die berechnete Vorschublänge DL, ist die gesamte Strecke, um welche die Bahn 12 für den Beutel-Herstellvorgang vorwärts gefördert wurde. In der gezeigten Ausführungsform wurde DL für die aktuellen Herstellungsbedingungen berechnet und entspricht der nominalen Länge (Vorschub), zu- oder abzüglich der Abweichung, die während des vorhergehenden Herstellvorganges gemessen wurde, zuzüglich einer halben "Fenster"-Breite. Es sei hervorgehoben, daß bei anderen Ausführungsformen die Länge DL anders berechnet werden kann. Sobald diese Größen bekannt sind, ist der tatsächliche Abstand oder die Aufdruckfolgestrecke (PR) zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarken 32', 32" durch folgende Beziehung gegeben:

$$PR = DL + Y - X.$$

Auf diese Weise kann der tatsächliche Abstand oder Raum zwischen den Indexmarken 32', 32" bestimmt werden, selbst wenn der optische Sensor 34 über den Großteil der Strecke, um die die Bahn 12 zwischen den Beutel-Herstellzyklen befördert wird, inaktiv ist. Die so berechnete Aufdruckfolgestrecke PR bestimmt die Zuglänge bzw. den Vorschub für den nächsten Beutel-Herstellzyklus.

Das Steuersystem 36 ist in Fig. 5 detaillierter dargestellt. Dabei umfaßt der Zentralrechner 44 eine zentrale Rechereinheit (CPU) 48, die Daten vom Steuerpult 22, vom optischen Sensor 34 und vom Signalgeber 42 erhält. Ebenfalls gehören dazu ein erster Speicher 50 zum Speichern der aktuellen Strecke X, ein zweiter Speicher 52 zum Speichern der vorhergehenden Strecke Y und ein Zuglängen-Speicher 54 zum Speichern der Nominal-Vorschubstrecke, die anfänglich in das Steuerpult 22 eingegeben ist. Eine Recheneinrichtung 56, die Teil eines geeignet programmierten Rechnersystems auf Mikroprozessorbasis sein kann, ist zur Berechnung der Aufdruckfolgestrecke nach der oben genannten Formel vorgesehen, ein Speicher 50 dient dem Speichern einer Vielzahl aufeinanderfolgender Aufdruckfolgestrecken, die auf diese Weise berechnet wurden. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Speicher 50 konfiguriert zur Speicherung von zehn solcher Aufdruckfolgestrecken PR₁ bis PR₁₀, wobei selbstverständlich eine größere oder kleinere Anzahl gewählt werden kann. Vom Speicher 50 werden die Strecken PR₁ bis PR₁₀ zu einer zweiten Recheneinrichtung 60 gegeben, welche aus dem Durchschnitt der Strecken PR₁ bis PR₁₀ eine Nominal-Vorschub- bzw. Zuglänge berechnet. Sobald die neue Vorschublänge auf diese Weise berechnet wurde, wird sie in den Zuglängen-Speicher 54 und von dort in die CPU 48 und die Recheneinrichtung 56 eingegeben. Zusätzlich zeigt die CPU 48 z. B. auf einer Kathodenstrahlröhre 62 die Nominal-Vorschublänge an dem Steuerpult 22 an, um der Bedienungsperson anzuzeigen, daß die Nominal-Vorschublänge automatisch geändert wurde.

Das Steuersystem 36 wird vorzugsweise angewendet, wenn eine Schaltung auf Mikroprozessorbasis in Verbindung mit geeigneter Programmierung verfügbar ist. Ein mögliches Programm ist im Flußdiagramm in Fig. 6 dargestellt, wobei das Steuersystem 36 nach Erhalt der Anweisung zum Start des Vorgangs zunächst die Nominal-Vorschublänge liest und speichert, die von der Bedienungsperson in das Steuerpult 22 eingegeben war. Danach wartet das Steuersystem auf ein "GO"-Signal von der CPU 48. Bei Eingang des "GO"-Signals startet der Servomotor 38. Das Steuersystem überwacht die Fortbewegung der Bahn 12 durch Zählen der Impulse vom Signalgeber 42 bis zu der Feststellung, daß die Bahn 12 innerhalb eines bestimmten Abstandes (in diesem Beispiel 12,7 mm) von der jeweils berechneten Vorschublänge gefördert wurde. Danach wird der optische Sensor 34 aktiviert und zusammen mit dem Servomotor 38 überwacht, bis entweder die Vorderkante der Indexmarke 32 von dem Sensor 34 erfaßt wird oder der Servomotor 38 anhält. Wenn eines der beiden Ereignisse eintritt, wird das Zählwerk 44a auf Null gestellt und der Status des Servomotors 38 bestimmt. Es sei hervorgehoben, daß die spezifizierte Strecke die Breite des Kennungs-"Fensters" einstellt.

Falls keine Indexmarke 32, 32', 32" von dem optischen Sensor 34 während des Kennungs-"Fensters" erfaßt wird, wird R1 im wesentlichen Null sein. Wenn R1 im wesentlichen Null ist (kleiner als 0,75 mm im dargestellten Beispiel), erhöht das Steuersystem 36 die nächste Vorschublänge um einen vorgegebenen Betrag (im gewählten Bei-

spiel 3,8 mm), und das System geht in den Leerlauf, um das Signal "GO" abzuwarten. Somit ist erkennbar, daß auf diese Weise jede nachfolgende Vorschublänge der Bahn 12 der Aufdruckfolgestrecke zuzüglich 3,8 mm entsprechen und eine Indexmarke 32 gegebenenfalls in dem Kennungs-"Fenster" erscheinen wird.

Wenn eine Indexmarke 32 im Kennungs-"Fenster" erscheint, wird R1 ungleich Null sein. Wenn die Bahn 12 und der Aufdruck 17 in exakter Ausrichtung in bezug auf den quer angeordneten Trenn- und Schweißstab 30 ist, sollte die Vorderkante der Indexmarke 32 im wesentlichen mittig zwischen den Rändern des Kennungs-"Fensters" erscheinen. Im dargestellten Beispiel wird eine solche exakte Ausrichtung angezeigt, wenn R1 einen Wert von im wesentlichen 6,3 mm oder die Hälfte der Breite des Kennungs-"Fensters" hat. Entsprechend wird bei Werten von R1 zwischen 5 und 7,5 mm eine akzeptable Ausrichtung angezeigt. In diesem Fall wird ein Paar zusätzlicher variabler Konstanten R2 und R3 gleich Null gesetzt, und die nächste Vorschublänge ist gleich der nominalen, abzüglich des aktuellen Wertes R1 und zuzüglich der halben Breite des Kennungs-"Fensters" (6,3 mm im gezeigten Beispiel). Durch die Berechnung der nächsten Vorschub- bzw. Zuglänge auf diese Weise wird die Kompensation in beiden Richtungen automatisch für die kleine Strecke gemacht, um die R1 von der Strecke abweicht, die einer perfekten Ausrichtung (6,3 mm im angegebenen Beispiel) entspricht.

Für den Fall, daß R1 nicht in den gewünschten Bereich fällt, (d. h. R1 ist im angegebenen Beispiel kleiner als 5 mm oder größer als 7,5 mm), wird die variable Konstante R3 um die Aufdruckfolgestrecke PR vergrößert, welche in der in Fig. 4 dargestellten Weise berechnet wurde, und die variable Konstante R2 wird um 1 angehoben. R2 hat daher die Aufgabe anzuzeigen, wie oft eine Indexmarke innerhalb des Kennungs-"Fensters", aber nicht innerhalb des gewünschten Bereiches um die Mitte des Kennungs-"Fensters" gelegen hat.

Danach wird R2 mit einer vorgewählten Konstante verglichen, welche die Anzahl der nacheinander folgenden Zeiten darstellt, in denen R1 nicht innerhalb des gewünschten Bereiches um den Mittelpunkt fällt. Im ausgeführten Beispiel können zehn solche Ereignisse eintreten, bevor das System reagiert, um die Nominal-Vorschub- bzw. Zuglänge zu ändern oder zu aktualisieren. Solange R2 kleiner bleibt als die vorgewählte Konstante, wird die nächste oder berechnete Vorschub- bzw. Zuglänge DL gleich der Nominal-Vorschublänge, abzüglich R1 und zuzüglich 6,3 mm gesetzt. Für diesen Zyklus werden R2 und R3 jedoch nicht gleich Null gesetzt, und die Werte werden vorgehalten, wenn das Steuersystem den Beginn des nächsten Beutelherstellzyklus abwartet.

Falls zwischen dem tatsächlichen Abstand zwischen den Indexmarken und der Nominal-Vorschub- bzw. Zuglänge eine Abweichung besteht, wird die variable Konstante R2 gegebenenfalls der vorgewählten Konstante gleich werden (im Ausführungsbeispiel 10). Gleichzeitig wird die variable Konstante R3 im wesentlichen gleich der Gesamtsumme der tatsächlichen Abstände zwischen den Indexmarken über die vorhergehenden zehn aufeinanderfolgenden Beutel-Herstellzyklen sein. In diesem Fall berechnet das Steuersystem 36 den durchschnittlichen tatsächlichen Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarke (32', 32") und ändert die Nominal-Vorschublänge auf die berechneten Durchschnittswerte. Danach werden die variablen Konstanten R2 und R3 gleich Null gesetzt und das System wiederholt, um den Beginn des nächsten Beutel-Herstellzyklus abzuwarten.

Es sei bemerkt, daß nur solche tatsächlichen Abstände bei der Berechnung der durchschnittlichen Aufdruckfolge-

strecke berücksichtigt werden, die dann festgestellt werden, wenn eine Indexmarke innerhalb des Kennungs-"Fensters" fällt. Eine Indexmarke kann beispielsweise außerhalb des Kennungs-"Fensters" als Ergebnis nicht-exakter Synchronisation der Bahn 12 in bezug auf die Beutelherstellmaschine 18 erscheinen, wobei dieses Nicht-Erscheinen wahrscheinlicher ist als ein Erscheinen im Fenster infolge einer aktuellen Änderung des Abstandes zwischen den Indexmarken. Als Folge des Nicht-Erscheinens einer Indexmarke innerhalb des "Fensters" infolge einer Asynchronisation setzt das Steuersystem 36 R2 und R3 gleich Null, wobei es die folgende Zählung auslöst und das System veranlaßt, aufs Neue nach zehn nacheinanderfolgenden Beuteln zu suchen, die außerhalb des Mittelpunktbereiches liegen. Demzufolge werden solche Fehler, durch welche die Indexmarken völlig außerhalb des Kennungs-"Fensters" gesetzt werden können, nicht bei der Berechnung der tatsächlichen durchschnittlichen Aufdruckfolgestrecken berücksichtigt. Es ist erkennbar, daß jeder Beutel, der in den Mittenbereich des Fensters fällt, R2 und R3 ebenso auf Null setzen wird wie dies oben beschrieben ist. Auf diese Art und Weise reagiert das Steuersystem auf graduelle Änderungen des Abstandes der Indexmarken eher als auf plötzliche und abrupte Änderungen.

Das oben erläuterte Steuersystem korrigiert automatisch Abweichungen der tatsächlichen Lage von Indexmarken einer Bahn, die für die Herstellung von Kunststoffbeuteln verwendet wird. Entsprechend reduziert das Steuersystem Überwachungs- und Eingriffsfunktionen der Bedienungsperson und gewährleistet die Herstellung hochqualifizierter Produkte durch Einhaltung einer gewünschten Ausrichtung und Position des Aufdruckes auf den fertigen Beuteln.

Es lassen sich bei dem erläuterten Ausführungsbeispiel Änderungen und Modifikationen durchführen, ohne sich dabei vom Kern der Erfindung zu entfernen.

Bezugszeichenliste

10	System zum automatischen Herstellen von Kunststoffbeuteln	
12	Bahn aus Kunststoff	40
14	Vorratsrolle	
16	Druckmechanik	
17	Aufdruck	
18	Beutelherstellmaschine	
19	Maschine zum Durchtrennen und Verschweißen	45
20	Stapelmechanik	
22	Steuerpult	
24	Zuführrollen	
26	Leitrollen	
28	Zugrollen	50
30	Trenn- und Schweißstab	
32, 32', 32''	Indexmarke	
34, 34'	optischer Sensor	
36	Steuersystem	
38	Servomotor	55
40	Riemen	
42	Signalgeber	
44	Zentralrechner	
44a	Zählwerk	
46	Motorsteuerung	60
48	CPU	
50	erster Speicher	
52	zweiter Speicher	
54	Zuglänge-Speicher	
56	Berechnungseinrichtung für Aufdruckfolgestrecke	65
58	Berechnungseinrichtung	
60	Berechnungseinrichtung für Nominal-Zuglänge	
62	Kathodenstrahlröhre (CRT)	

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Betriebs einer Kunststoffbeutel-Herstellmaschine, bei welcher eine Kunststoffbahn (12) mit in regelmäßigen Abständen aufgedruckten Indexmarken (32, 32', 32'') um eine vorgewählte Vorschub- oder Zuglänge (DL) gefördert und danach angehalten wird, um die Kunststoffbahn (12) quer zur Förderrichtung zu trennen und thermisch zu verschließen, um einen Kunststoffbeutel herzustellen, wobei ein Sensor (34) das Passieren einer Indexmarke (32') erfaßt, ein Signalgeber (42) Impulse zum Bestimmen der relativen Position der Indexmarke (32') liefert und eine Berechnungseinrichtung (56, 58, 60) die Position der Indexmarke (32') bestimmt, **dadurch gekennzeichnet**, daß

der Sensor (34) die Indexmarke (32') an einem festgelegten Bezugspunkt erfaßt,

der Signalgeber (42) Daten zur Bestimmung des Abstandes (X) zwischen der Indexmarke (32') und dem Bezugspunkt liefert, wenn die Kunststoffbahn (12) zum Trennen und Verschließen angehalten wird, die Berechnungseinrichtung (56, 58) den Ist-Abstand (PR) zwischen benachbarten Indexmarken (32', 32'') und den durchschnittlichen Ist-Abstand zwischen den Indexmarken (32', 32'') über eine vorgewählte Anzahl aufeinanderfolgender Indexmarken (32, 32', 32'') errechnet, und die Berechnungseinrichtung (60) eine anschließend vorgewählte Vorschub- bzw. Zuglänge (DL) im wesentlichen dem durchschnittlichen Ist-Abstand zwischen den Indexmarken (32', 32'') zum Beseitigen einer Abweichung zwischen dem Ist-Abstand und der Zuglänge gleichsetzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Berechnungseinrichtung (56) zur Berechnung der Zuglänge (DL) die Zuglänge (DL) im wesentlichen gleich einem Durchschnitt des bestimmten tatsächlichen Abstands plus oder minus einer gemessenen Fehlergröße, die während eines vorhergehenden Zugs bestimmt wird, plus der halben Länge eines Kennungs-"Fensters" eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Bestimmen des tatsächlichen Abstandes zwischen benachbarten Indexmarken (32', 32'') diesen Abstand nach der Formel

$$PR = DL + Y - X$$

berechnet, wobei

PR der tatsächliche Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Indexmarken (32', 32'') ist,

DL die vorgewählte Vorschublänge ist,

Y der Abstand zwischen einer Indexmarke (32'') und der festgelegten Referenzstelle der Kunststoffbahn (12) ist, wenn die Kunststoffbahn (12) zum Durchtrennen und Verschweißen angehalten wird, und

X der Abstand zwischen der nachfolgenden Indexmarke (32') und der festgelegten Referenzstelle während des laufenden Beutelherstellvorganges ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgewählte Vorschub- oder Zuglänge (DL) nur dann verändert wird, wenn der tatsächliche Abstand zwischen benachbarten Indexmarken (32', 32'') von der vorgewählten Vorschublänge (DL) um einen vorgewählten Abstand abweicht.

5. Beutelherstellmaschine (18) zur Herstellung von Beuteln aus einer schrittweise vorrückenden Kunststoffbahn (12), wobei die Maschine aufweist: eine Anordnung mit intermittierend betriebenen Zugrollen (28), welche durch eine Welle angetrieben sind,

um die Kunststoffbahn (12), auf welche in regelmäßi-
gem Abstand eine Reihe von Indexmarken (32, 32',
32'') gedruckt sind, um eine vorgewählte Vorschub-
länge zu fördern, einen optischen Sensor (34) zum Er-
fassen von Indexmarken auf der Kunststoffbahn (12),
einen Signalgeber (42) zur Bestimmung der Bewegung
der Welle, und einen Zentralrechner (44, 48) zum Ver-
arbeiten von Signalen von dem optischen Sensor,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine Berechnungseinrichtung (56, 60) zur Einstellung
der vorgewählten nominalen Vorschub- bzw. Zuglänge
(DL) für anschließend folgende Beutel, die im wesent-
lichen gleich dem bestimmten Ist-Abstand ist, plus
oder minus einer gemessenen Längen-Fehlergröße, die
während des vorigen Zuges bestimmt wurde, plus der
halben Länge eines Kennungs-"Fensters" vorgesehen
ist.

6. Beutelherstellmaschine (18) nach Anspruch 5, ge-
kennzeichnet durch eine Einrichtung (34, 42) zum Er-
fassen von Abständen, mit welcher eine Abweich-
strecke (Y) feststellbar ist, um welche eine erfaßte In-
dexmarke (32'') über die festgelegte Referenzstelle hin-
aus bewegt wurde, wenn die Kunststoffbahn (12) um
die vorgewählte Vorschublänge (DL) gefördert ist, ei-
nen ersten Speicher (50) zum Speichern der Abweich-
strecke (Y), einen zweiten Speicher (52) zum Spei-
chern der nächstfolgenden erfaßten Abweichstrecke
(X), eine erste Berechnungseinrichtung (56) zur Be-
rechnung der Aufdruckfolgestrecke (PR) zwischen
aufeinanderfolgenden Indexmarken (32, 32', 32'') nach
der Formel:

$$PR = DL + Y - X.$$

wobei DL die vorgewählte Vorschublänge ist,
eine zweite Berechnungseinrichtung (60) zum Berech-
nen des Durchschnittswertes einer vorgegebenen An-
zahl aufeinanderfolgender Aufdruckfolgestrecken
(PR), die von der ersten Berechnungseinrichtung (56)
berechnet ist.

eine Steuereinrichtung, welche die vorgewählte Vor-
schublänge (DL) rückstellt, so daß sie im wesentlichen
gleich der durchschnittlichen von der zweiten Berech-
nungseinrichtung (60) berechneten Aufdruckfolge-
strecke (PR) ist.

7. Beutelherstellmaschine nach Anspruch 6, dadurch
gekennzeichnet, daß die Anordnung von Zugrollen
(28) einen Motor (38) aufweist, und daß die Einrich-
tung (34, 42) zum Erfassen des Abstandes einen Si-
gnalgeber (42) einschließt, welcher mit dem Motor
(38) gekoppelt ist und ein die Drehung des Motors (38)
anzeigendes Signal erzeugt.

8. Beutelherstellmaschine (18) nach Anspruch 6 oder
7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (34,
42) zum Erfassen des Abstandes, der erste und der
zweite Speicher (50, 52), die erste und die zweite Be-
rechnungseinrichtung (56, 60) und ein Steuersystem
(36) einen elektronischen Steuerschaltkreis (44) auf
Mikroprozessorbasis umfassen.

9. Beutelherstellmaschine (18) nach einem der An-
sprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß des wei-
teren eine Anzeigeeinrichtung (62) vorgesehen ist, um
einem Bediener anzuzeigen, daß die vorgewählte no-
minale Vorschublänge (DL) geändert wurde.

- Leerseite -

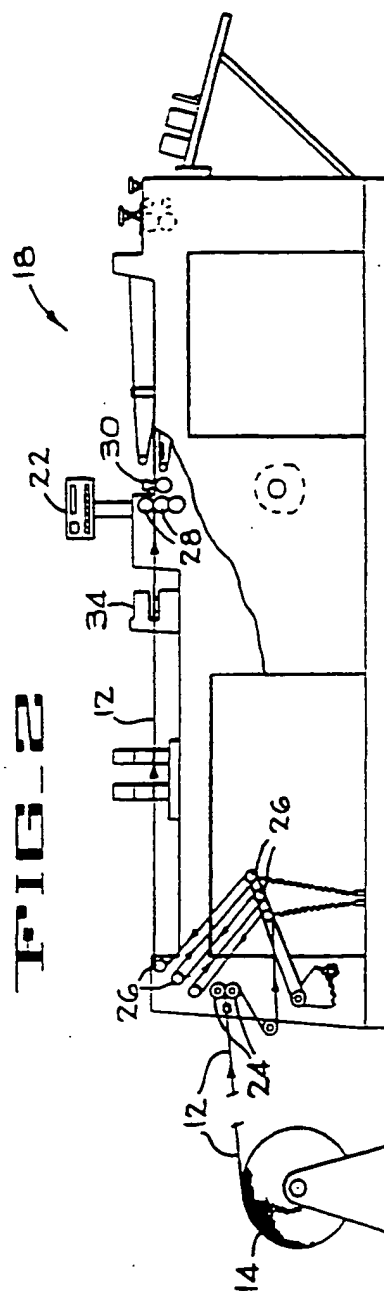
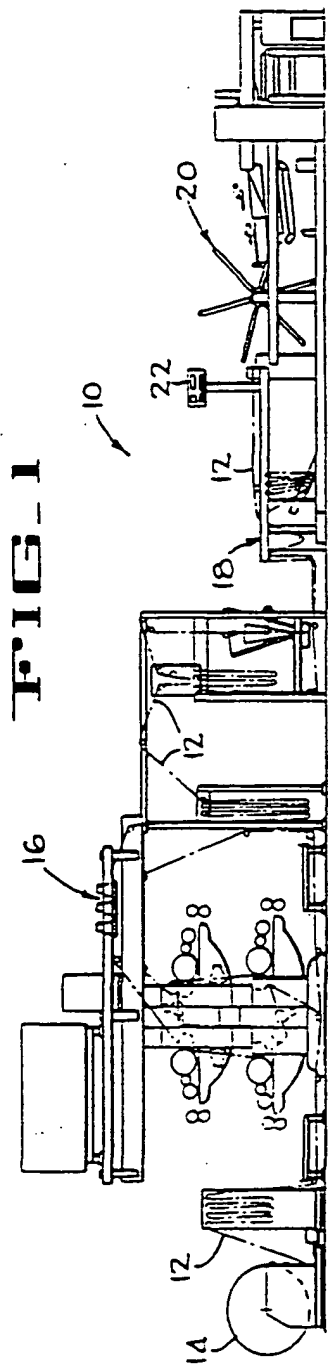


FIG. 6

